

香蕉采后处理 技术手册

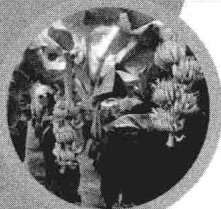
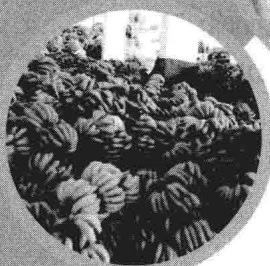
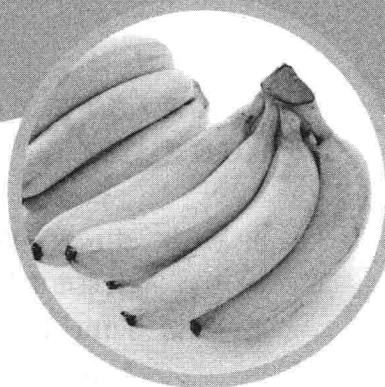
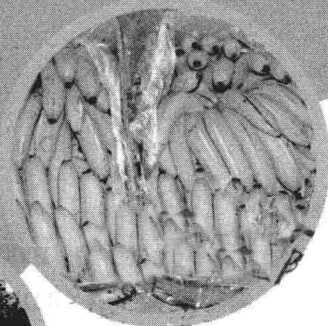
梁声记 徐贞贞 赵 靓 等 编著



中国农业科学技术出版社

香蕉采后处理 技术手册

梁声记 徐贞贞 赵 靛 等 编著



中国农业科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

香蕉采后处理技术手册 / 梁声记, 徐贞贞, 赵 靓等编著.
—北京: 中国农业科学技术出版社, 2014. 3
ISBN 978-7-5116-1542-8

I. ①香… II. ①梁…②徐…③赵… III. ①香蕉-水果
加工-手册 IV. ①S668.109-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 019498 号

责任编辑 张孝安

责任校对 贾晓红

出版者 中国农业科学技术出版社

北京市中关村南大街 12 号 邮编: 100081

电 话 (010) 82109708 (编辑室) (010) 82109704 (发行部)
(010) 82109703 (读者服务部)

传 真 (010) 82106650

网 址 <http://www.castp.cn>

经销者 各地新华书店

印刷者 北京富泰印刷有限责任公司

开 本 880mm × 1 230mm 1/32

印 张 3.375

字 数 85 千字

版 次 2014 年 3 月第 1 版 2014 年 3 月第 1 次印刷

定 价 22.00 元

— 版权所有 · 侵权必究 —

编委会

编著者：梁声记（广西壮族自治区水果生产技术指导总站）

樊刚伦（广西壮族自治区水果生产技术指导总站）

王文洪（广西壮族自治区水果生产技术指导总站）

吉建邦（海南省农业科学院）

康效宁（海南省农业科学院）

曹建康（中国农业大学）

徐贞贞（中国农业大学）

赵 靓（中国农业大学）

李 会（中国农业大学）

王思元（中国农业大学）

廖小军（中国农业大学）

前 言

香蕉是我国最重要的热带水果之一，主要分布在广东省、广西壮族自治区、海南省、福建省、台湾省和云南省等省区，贵州省、四川省、重庆市也有少量栽培。近年来我国香蕉产业发展较快，据农业部统计，2012年，我国香蕉种植面积近40万公顷(600万亩)，产量超过1000万吨，居我国水果产量第五位。

香蕉采后处理是香蕉产业链中的重要环节，包括采收、采后商品化处理和催熟等过程。但是，香蕉果皮脆弱，采收和采后商品化处理环节容易造成香蕉机械损伤，导致失去商品价值。为了有效避免香蕉在采收和采后商品化处理环节的损失，本手册较为系统地介绍了香蕉采收和采后商品化处理过程中的关键技术，具体内容包括香蕉采收与田间运输、采后商品化处理、催熟和病害控制，同时对我国香蕉生产模式的案例以及国内外香蕉相关标准进行分析。此类技术对指导香蕉的健康生产和香蕉产业的可持续发展具有重要意义。

编著者

2013年12月

目 录

第一章 香蕉采收与田间运输	1
第一节 我国主要香蕉品种	1
第二节 香蕉采收	4
第三节 采收方法和装备	7
第四节 田间运输	10
第二章 香蕉采后商品化处理	16
第一节 香蕉采后商品化处理	16
第二节 采后商品化处理流程	17
第三章 香蕉采后催熟技术	43
第一节 香蕉催熟	43
第二节 催熟方式	48
第四章 香蕉采后病害及控制	51
第一节 侵染性病害及控制	52
第二节 生理性病害及控制	59
第三节 贮藏病害及控制	65

第五章 香蕉采后商品化处理模式及案例分析	68
第一节 香蕉采后商品化处理模式	68
第二节 案例一（合作社主导型统种统售采后商品化 处理模式）	72
第三节 案例二（企业主导型产业联盟采后商品化 处理模式）	75
第六章 国内外香蕉相关标准	78
第一节 我国香蕉产业标准现状	78
第二节 其他国家或组织香蕉标准现状	83
第三节 国内外香蕉标准的比较分析	86
第四节 建议	89
参考文献	96

第一章 香蕉采收与田间运输

第一节 我国主要香蕉品种

香蕉是著名的热带和亚热带水果，属芭蕉科芭蕉属，为多年生大型常绿草本植物，广泛分布和生产于大约南北纬度 30° 之内的热带亚热带地区。该地区无风害、温暖湿润、土壤肥沃并且雨水充足。纬度较高的亚热带地区和温带地区均不适宜种植香蕉种植。

我国有 2 000 年以上的香蕉栽培历史，是香蕉原产国之一，也是世界上栽培香蕉历史最悠久的国家之一。我国香蕉种植区主要分布在广西壮族自治区、广东省、福建省、台湾省、海南省和云南省等省区，香蕉是我国产量仅次于苹果、柑橘、梨和桃的第五大水果。由于香蕉果实富含碳水化合物，低钠、高钾、低脂肪、低胆固醇，并且香味浓郁，是一种深受人们喜食的水果。

目前，我国香蕉栽培的主要优良品种有以下几种。

1. 巴西香蕉

1987 年，从澳大利亚引入我国广东省。该品种现在是广东省、广西壮族自治区、海南省、云南省和福建省等各香蕉产区的主栽品种。其假茎高 220~330 厘米，新植组培苗蕉株较矮，宿根苗蕉株较高，秆较粗；叶片细长、直立；果轴果穗较长；果形梳

形较好，果指长 19.5~26 厘米；株产在 18.5~34.5 千克。该品种适应性强，香味浓，品质中上，株产较高，果指较长，果形整齐，并且商品价格较高，抗风能力中等，是近年来最受欢迎的品种。

2. 威廉斯香蕉

1985 年，从澳大利亚引入，属中秆品种。该品种现为广西壮族自治区、广东省、云南省、福建省等各香蕉产区的主要栽培品种之一，也是国外的主要栽培品种之一。其假茎高 235~320 厘米，茎粗 52~62 厘米，青绿色。叶较直立。果穗果轴较长，果梳距大，果数较少，梳形整齐，果指长 19.0~22.5 厘米，指形较直，并且排列紧凑。株产在 17.0~32.5 千克，果实香味较浓，适于各蕉区栽培，可作外销生产品种。该品种抗风力和抗病性中等，耐寒性稍强，但易感花叶心病和叶斑病。组培苗容易发生各种变异，因此应特别注意控制组培繁殖代数与培养基激素浓度，在幼苗期应注意去除变异株。

3. 泰国蕉 (B9)

1988 年，从泰国引入的中秆香芽蕉品种。其假茎高 230~350 厘米，秆粗，褐斑少，叶黄绿色，果轴、果穗较长，果梳数较多，整齐。果指长 18.5~22.5 厘米，株产 18.5~34.0 千克，最高产量超过 50 千克。果实品质中上，香味较浓，抗风能力中等，在广西壮族自治区、广东省和海南省等地均有一定面积的种植。

4. 皇帝蕉 (贡蕉)

1963 年，从越南引进，别名芝麻蕉、金芭蕉、皇帝蕉。其假茎高 230~270 厘米，茎周 55 厘米，较纤细，叶片狭长直立，呈黄绿色，叶缘紫红色。果梳数较少，果指长 9~14.5 厘米，果形直

而浑圆，高温催熟后果皮也能变金黄色，果皮很薄（0.1 厘米）。单株产 5~10.0 千克，果实总糖量 22.5%~30.2%，果肉质细滑，香甜有蜜味，风味极佳，属于“贡品”香蕉，市场售价为香蕉之最，高达 20 元/千克。在东南亚常作为婴儿食品，贡蕉已成为主要的优稀香蕉品种。该品种生育期较短（约为 8~10 个月），但其抗寒性较差，受冻害后恢复慢，5~6 月常抽烂叶，抗病性差。建议在冬季高温的地区种植。

5. 粉蕉

别名糯米蕉、蛋蕉、奶蕉，我国各地香蕉产区零星种植。其假茎高 275~410 厘米，茎周 75~83 厘米。果指长 11~17 厘米，果皮薄。果肉软滑带韧性，有糯米蕉之称，味清甜有奶香味，故有“牛奶”蕉之称。株产 10~22.5 千克，最高产超过 50 千克。该品种优异，耐寒抗风，适应性强，山区、平原均可种植。由于该品种极易感巴拿马病及卷叶病虫害，所以新植园应选用无毒的组培苗。粉蕉组培苗变异率高，易感香蕉线条病毒病，应注意选择健康苗种植。

6. 宝岛蕉

又名“新北蕉”，由“北蕉”体细胞变异选育而成，2002 年命名并推广。高抗黄叶病，发病损失可降低至 5% 以下，并具丰产特性，单位面积产量可提高 40%~50%，所以台湾将该品种作为最重要的外销品种种植推广。株高约 270~300 厘米，其假茎粗壮可达 80 厘米以上。叶片宽厚，呈深绿色。果房呈圆柱形，果把数多而排列紧密，上下果大小整齐，果指弯度较小，果把呈扁平状。果皮颜色较深绿，转黄速度较慢，但转色均匀，少有两端着色发生。果实风味细嫩香甜，风味品质极佳，略带粉质，并随季

节变化，以5~6月口感最佳。该品种生育期长，约13.5个月，宜提早种植，并注意在抽穗时防治花蓟马，以免发生水锈。

7. 台湾8号

中秆高脚品种，选自台湾蕉，为广东省、海南省和广西壮族自治区近年推广的良种。其茎高265~335厘米，茎粗49~59厘米，果穗长65~105厘米，果指数145~205只，果指长18.6~22.3厘米，果形稍直较长，梳型整齐美观，便于包装运输。果实品质中上。一般株产16.5~30.5千克，667平方米产2 050~3 150千克。抗风力较差，抗病、耐寒性较好，适于台风较小地区栽培，可作外销生产品种。

第二节 香蕉采收

采收是香蕉栽培管理最后一项重要而细致的作业，也是贮运保鲜的开始。采收和田间运输处理规范与否直接关系到香蕉产品的质量和贮运保鲜效果的好坏。

一、采收期的确定

香蕉是一种呼吸跃变型的水果，在后熟过程中，随着果实的变黄，出现一个呼吸高峰，随后又逐渐下降，同时果实进入衰老阶段，果皮表面出现斑点，果实无法继续贮藏。香蕉果实成熟度越高，后熟越快，越不耐贮藏。因此，香蕉不能等到黄熟时才采收，采收期是否适当对香蕉的产量高低和采后贮藏品质的好坏至关重要。采收过早，香蕉果实还未达到成熟的标准，蕉果小、产量低、品质差，香蕉本身固有的色、香、味经催熟后很难充分表

现出来。采收过晚，果实已经接近成熟，采后不耐贮藏和运输，在贮运中会出现部分自然熟，进行人工统一催熟时，会造成部分过熟。

香蕉的采收期是根据香蕉果实成长的大小即采收成熟度来确定。香蕉采收成熟度又称肉度、饱满度。香蕉抽蕾后，经一定时期发育，果指增长增粗到一定程度时，果实棱角从明显变成不明显，果皮从深绿变为淡绿，这时标志着蕉果已趋于成熟，可进行采收。

采收成熟度确定的方法主要有以下几方面。

1. 目测果棱、果色法

果实发育初期棱角明显，果面凹陷，随着发育成熟，果棱逐渐减退为不明显至几乎无棱，果面从凹陷伸展成平面甚至隆起，果身变圆，果色从深绿逐渐转浅至带黄白色。当不足7成熟时，果棱明显至较明显，果面由凹陷伸展至平面，果色浓绿；达7成至8成熟时，果棱较不明显，果身较圆满，果色褪至浅绿；9成至10成熟时，果棱不明显至几乎无棱，果身圆满至近圆形，果皮转黄绿色。香蕉达7成至8成熟时即可采收。

目测法是最可靠而又最简单易行的方法，通常以果穗中部的蕉果为准。

2. 记录果实发育日数法

记录果实发育日数法是根据不同地区、香蕉的不同生长发育季节、不同品种、不同土地条件和不同管理水平，同时需要根据多年积累下来的果实发育规律来判断果实收获时间。在3~5月断蕾的，需经110~130天才能达到8成熟；在6~8月断蕾的，多数品种经80~100天即可达到7成或8成熟；在10~11月断蕾的，

需经 130~150 天才能达到 8 成熟；土地条件好、管理水平高的可以比条件差的早收 7~30 天。此法可使用小刀在已断蕾的果轴下方刻上日期或挂上写着日期的小牌，也可用不同色带绑扎在果轴上作标记。

3. 测量果径法

用卡尺对蕉梳中间一个蕉果测量果径，以直径为 3.30 厘米（或周径 10 厘米）为最佳采收标准。

4. 测量果实横切面长短比值法

香蕉果实发育初期的横断面为扁长形，随着果实的生长和发育，果肉不断增加，果实横截面逐渐接近圆形，当香蕉指中部横切面的短、长比值为 0.75 时，即达到可采收标准。

5. 测定皮肉比率法

果实在成长初期，果皮比果肉重，随着果实的生长和发育，果肉会比果皮重。果皮愈薄，果肉愈厚，果实愈接近成熟。因此，通过测定皮肉比率可确定其成熟度。当果肉为果皮重量的 1.5 倍（即可食比例为 60%）时，果实发育已达 7 成熟以上，此时达到可采收标准。

二、香蕉采收时间及采收前的准备

采收香蕉与采收其他果实一样，通常选择在阴天或是晴天早晨露水干后并在上午 11:00 以前采收。如在露水未干或雨天采收，容易造成微生物浸染而引起果柄在贮运中的腐烂；如在中午高温下采收，会造成蕉身温度太高，影响储运品质。为提高香蕉的品

质及耐贮性，减少腐烂，要求在香蕉采收前 10~15 天，停止给蕉园灌水。同时，应排干蕉园畦或沟内的积水，以提高香蕉果实在贮运中的耐贮藏性。

达到预定成熟度的蕉果即可进行采收。一般在采前一天打开套袋。果穗在套袋前未用垫把纸进行果梳隔离保护处理的，要在打开套袋后用珍珠棉或牛皮纸放入果梳与果梳之间隔离。珍珠棉或牛皮纸可避免采收过程因抖动或挤压造成果梳与果梳之间的摩擦伤。如香蕉有支撑物护果，要先把支撑物移开。

第三节 采收方法和装备

香蕉极易受到机械伤，在采前及采后处理过程中，处理不当、昆虫叮咬、风吹雨打、堆叠挤压、碰撞和摩擦等，均可引起香蕉的机械伤，受机械损伤的香蕉呼吸作用和乙烯代谢增强，果实会提早变黄，而且病菌易从伤口入侵引起腐烂。此外，受机械损伤的香蕉皮在成熟前虽然看不出明显的症状，但成熟后果面的伤痕处变黑，影响果实的外观品质和贮运性。由此可见，机械伤是缩短果实的贮运寿命及导致品质差、商品价值低的重要因素，会直接影响果实的质量、产量和经济效益。避免机械伤，是香蕉采收环节需要特别重视的问题。

一、采收时使用的装备及工具

香蕉采收时应选用适宜的工具，如砍刀、约 2 米高的梯架、60 厘米 × 60 厘米 × 10 厘米的珍珠海棉、软垫或软物等。

香蕉容易被划出指痕，故应先剪齐指甲，戴上手套并小心用

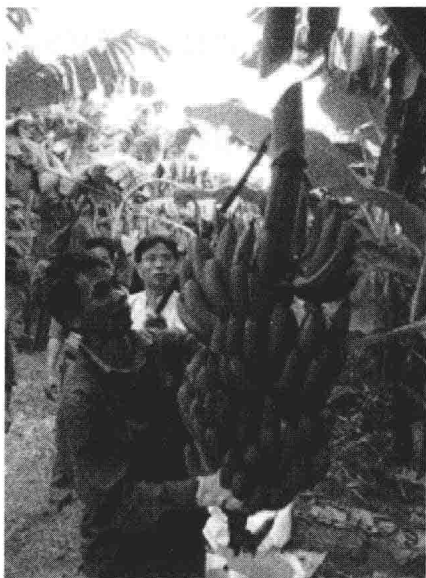


图 1-1 香蕉采收操作

此，在采收过程要严格执行操作规程，以保证香蕉果实完整无损。

无伤采收是生产高品质香蕉最重要的技术措施之一，要求在整个采收和搬运过程中，蕉穗不着地，不碰撞，做到“不着陆”或“软着陆”，能保证香蕉果实的品质和减少损失，如图 1-2 所示。

香蕉的采收目前以人工采收为主，香蕉采收方法主要有单人采收、两人合作采

手掌托住蕉穗轻拿轻放，要特别注意减少擦伤、压伤和碰伤，如图 1-1 所示。采收香蕉需要用砍刀从香蕉茎上将蕉穗的果轴砍断，砍刀应保持锋利。

二、采收方法

香蕉果实的表皮结构是一个良好的保护层，损伤破坏这一保护层，就会破坏香蕉果实的贮藏性能，使其容易感染病菌，造成腐烂。因



图 1-2 香蕉无伤采收

收和三人以上合作采收。

1. 单人采收

矮蕉且蕉穗重量在 20 千克以下的可单人操作，即一只手抓紧蕉穗中部，另一只手用砍刀在离头梳果顶 25~30 厘米处把果轴砍断，然后把蕉穗小心倒立靠在蕉树上或放在地上已铺好的海绵或软垫上。

2. 两人合作采收

矮蕉且蕉穗重在 25 千克以上的应两人配合采收。两人合作时，一人先把香蕉假茎砍至倾斜后，由另一人两手托住蕉穗，并在离头梳果顶 25~30 厘米处把果轴砍断，置于有软垫的肩上托走或放在地上已铺好的海绵或软垫上。

3. 三人以上合作采收

三人以上合作时，一人拿木梯架于中、高型香蕉假茎并立于木梯上，如套有套袋的，应先将蕉穗套袋解开，用手抓住靠近头梳的果轴，一人立于地面双手抓住尾梳以下的果轴，砍蕉人立于地面拿约 2.5 米长手柄的砍刀在离头梳果顶 25~30 厘米处割断果轴。扛蕉人肩膀垫好海绵，与地面砍蕉人同向，立于香蕉穗下垂点约 50 厘米处，立于木梯上的人与立于地面抓住果轴的人配合将蕉穗缓慢置于扛蕉人垫有海绵的肩膀上。扛蕉人将蕉穗托走或放在地上已铺好的海绵或软垫上。

第四节 田间运输

一、抬运

抬运是指直接由工人将砍下的蕉穗采用人工扛、挑或抬的方法运送到蕉园边的采收运输车、索道或离蕉园较近的采后商品化处理点。

1. 人工扛 / 抬

将砍下的蕉穗缓慢置于扛蕉人垫有海绵的肩膀上或固定到可由扛蕉人背起的铁架上。扛蕉人将蕉穗扛到香蕉采收运输车、索道或较近的采后商品化处理点，如图 1-3 所示。也可将采收下的



图 1-3 人工扛蕉